Paula Andrea Pardo Ramos

Ensayo

La Granja Genética

Una de las ramas más importantes de la genética es la ingeniería genética, la cual ha permitido intervenir y alterar el ADN humano, animal y vegetal dando origen a organismos genéticamente modificados (OGM). Esta práctica ha tenido un impacto significativo en el sector productivo de la economía, ya que ha influido en el proceso de producción de alimentos de origen animal y vegetal para el consumo humano. El propósito de este texto es ilustrar las ventajas de la ingeniería genética en la producción de animales y plantas con mejores características genéticas, morfológicas y fisiológicas. De esta manera, se plantea que el uso de conocimientos en ingeniería genética para la manipulación del genoma de animales y vegetales permite la creación de nuevas especies genéticamente mejoradas, las cuales producirán alimentos de mayor calidad procurando también un impacto positivo en la economía. Para esto, se dará un panorama general de la problemática en la actualidad y se presentarán las desventajas de alterar el ADN animal y vegetal a nuestra conveniencia. En seguida, se atacará lo dicho anteriormente argumentando que esta práctica no representa una amenaza para el medioambiente y la salud humana, permite suplir la necesidad de alimentos de la población en momentos de escases a causa del cambio climático y, además, posibilita producir alimentos más nutritivos en un menor lapso de tiempo y a un menor costo. Por último, se hará una conclusión general del texto.

Un organismo genéticamente modificado (OGM), también llamado transgénico, es cualquier ser vivo cuyo genoma ha sido alterado mediante el uso de técnicas de ingeniería genética tales como la mutación, inserción y deleción de genes (*Organismo genéticamente modificado*, s.f.). Estos organismos son los principales productores de los alimentos transgénicos. Actualmente, se cree que estos alimentos producen cáncer, como demostró el científico Gilles-Eric Séralini en un estudio publicado en la revista científica *Food and Chemicol Toxicology* (2012), donde un grupo de ratas desarrolló tumores tras ser alimentadas con maíz transgénico. Sin embargo, un año después, la revista decidió retirar el artículo argumentando que "las conclusiones del artículo, (aunque no son incorrectas) no son convincentes", teniendo en cuenta que se utilizó una especie de ratas que desarrolla tumores mamarios de forma natural y, además, nunca se hizo alusión de cómo el consumo de maíz conducía a la formación de dichos tumores. Cabe anotar que, hasta la fecha, no se ha registrado ningún efecto perjudicial para la salud por el consumo de transgénicos (*AMA*, 2012). De igual modo, se cree que los cultivos transgénicos afectan el medioambiente ya que interaccionan con los organismos de la cadena alimenticia. Sin embargo, según 130 proyectos de investigación desarrollados por la Comisión Europea, se concluyó que "los cultivos transgénicos no presentan riesgos distintos para el medioambiente y la biodiversidad que los cultivos tradicionales" (*ChileBIO*, 2015). En efecto, son muchos los mitos que existen en torno a los OGM, no obstante, por ahora la ciencia no ha logrado comprobar su toxicidad y posible amenaza para los seres vivos y el medioambiente, sino todo lo contrario.

Para comenzar, la ingeniería genética contribuye a una mejora en la agricultura ya que permite la producción de semillas capaces de germinar más rápidamente y de adaptarse a cambios climáticos en el entorno. La población mundial ha presentado un crecimiento en las últimas décadas pasando de 6000 millones en el año 2000 a 7000 millones en el 2011 (*DIGAM*, 2015), trayendo como consecuencia un incremento en el sector productivo con el fin de suplir la demanda alimentaria de la población. Adicionalmente, la temperatura promedio de la superficie de la Tierra ha aumentado alrededor de 0,8 °C desde 1880 (*NASA*, 2015), lo cual ha provocado una prolongación de las sequías que, junto al Fenómeno del Niño, representan una grave amenaza para los cultivos. Por ejemplo, a principios del presente año se registró en Colombia y Perú pérdidas del 60% en la producción de papa en Boyacá y de habas, maíz, cebolla, quinua, entre otros en Cusco, según reporta *Noticias RCN* y el diario *La República* respectivamente. Ante esto, la ingeniería genética aparece como una solución viable para los países a través de la elaboración de semillas que germinen más rápido y soporten el cambio climático. Fue así como el grupo de investigadores del *IAL*, liderado por la Dra. Raquel Chan, logró desarrollar la primera semilla de soja resistente a la sequía en el año 2012 a partir de la introducción del gen HAHB-4 de girasol. El 5 de octubre del 2015, la presidenta de Argentina anunció la aprobación para la producción agrícola y comercialización de la semilla por parte de la *CONABIA* y el *SENASA*, organismos que certifican la confiabilidad y seguridad del producto tanto para los seres humanos y los animales como para el medioambiente. En efecto, como resaltó la Primera Mandataria, "estos eventos biotecnológicos son eventos económicos y sociales porque van a producir más y mejores alimentos para toda la humanidad" (*Mincyt*, 2015).

Así mismo, la ingeniería genética contribuye a una mejora en la cría de animales aptos para el consumo humano porque permite alterar el genoma de las especies mediante la transgénesis, con el fin de originar una nueva raza que cumpla con las exigencias del mercado. Lo anterior, teniendo en cuenta que, según el periódico *BBC Mundo* (2012), para el año 2050 la población mundial habrá alcanzado los 10.000 millones, por lo que la demanda de alimentos habrá aumentado aproximadamente en un 75%. Es así como los países se enfrentan con el reto de alimentar a una población en constante crecimiento. Por consiguiente y, considerando que aproximadamente solo un 6.7% de la población mundial es vegetariana (*VRG*, 2006), será necesario no solo un incremento en la producción agrícola sino también en la ganadería, pesca, entre otros. Para esto, la ingeniería genética nos ofrece la posibilidad de modificar genéticamente los animales de acuerdo a nuestras necesidades. Fue así como la compañía *Tecnologías AquaBounty* logró desarrollar en el año 1989 el "salmón AquaBounty", una nueva especie de salmón del Atlántico capaz de alcanzar el tamaño del mercado en la mitad de tiempo que un salmón convencional, gracias a la introducción de genes del salmón Chinook del Pacífico y de la anguila marina. El 25 de noviembre del 2013, *Environment Canada* aprobó el producto para la producción de huevos de salmón con fines comerciales en Canadá, afirmando que "el salmón AquaBounty no es perjudicial para el medio ambiente o la salud humana cuando se produce en instalaciones de contención" y, el 19 de noviembre de 2015, la *FDA* aprobó su comercialización en EE.UU. señalando que "el salmón AquAdvantage es tan seguro para comer como cualquier salmón no genéticamente modificado (GM) del Atlántico y también igual de nutritivo", convirtiéndose así en el primer animal alterado genéticamente en llegar al plato de los seres humanos.

Por otra parte, la ingeniería genética permite la producción de alimentos resistentes a plagas y enfermedades y también altamente ricos en nutrientes. Según el *FAO* (2015), "cada año se pierde entre 20 y 40 por ciento de los rendimientos en los cultivos internacionales por plagas y enfermedades de las plantas" y, en el caso de Colombia, "la cifra real y total de pérdida y desperdicio de alimentos sumó 9,76 millones de toneladas", como señaló Simón Gaviria, director del *DNP*, al periódico *El Tiempo* (2016). Para combatir esta problemática, los países han optado por invertir en plaguicidas, sin embargo, estos resultan altamente tóxicos para la salud y el medioambiente; de hecho, recientemente se ha demostrado el papel de los plaguicidas en la propagación y el inicio del Parkinson (*ABC*, 2012). En respuesta a esto, la ingeniería genética ofrece la posibilidad de generar alimentos inmunes a plagas y enfermedades, disminuyendo las pérdidas de cultivos y el uso de plaguicidas. Fue así como el grupo de investigadores del *CONICET*, liderado por el Dr. Fernando Bravo Almonacid, logró desarrollar en el año 2013 plantas de papa resistentes al Virus de la Papa Y (PVY), el cual "afecta a más del 50% de los cultivos de papa y puede producir una reducción de la productividad de entre un 20% hasta un 80%" (*Mincyt*, 2015). Su producción y comercialización fue anunciada junto a la semilla de soja resistente a la sequía en Argentina. Por otro lado, la ingeniería genética permite el desarrollo de alimentos más nutritivos. Por ejemplo, el "arroz dorado", creado en Europa a finales de los 90's, produce moléculas precursoras de la vitamina A con el propósito de suplir la necesidad de esta vitamina en los niños de países pobres donde el arroz es la base de su alimentación. Según la científica Guangwen Tang (2012), "una porción de 100-150 gr de arroz dorado proporciona el 60% de la ingesta recomendada de vitamina A", por lo que su consumo disminuiría los índices de mortalidad infantil.

En conclusión, gracias a la ingeniería genética se cuenta actualmente con la posibilidad de producir organismos genéticamente modificados y alimentos transgénicos aptos para el consumo humano. Estos alimentos, tanto de origen animal como vegetal, son capaces de desarrollarse más rápidamente y en condiciones climáticas extremas, como se observó en el caso del salmón AquaBounty y la semilla de soja resistente a la sequía respectivamente. Asimismo, la ingeniería genética permite enriquecer nutricionalmente el producto para que su ingestión aporte más nutrientes al cuerpo, tal como lo hace el arroz dorado. Lo anterior, sumado a la resistencia a plagas y enfermedades que se les puede otorgar a los organismos transgénicos, genera un impacto positivo en la economía ya que se logra producir más en menos tiempo y a un costo más bajo. A pesar de las preocupaciones que surgen en torno a la fabricación, comercialización y consumo de alimentos transgénicos, la ciencia no ha podido desarrollar investigaciones que arrojen resultados certeros que evidencien la amenaza que representan estos productos para la salud de los seres humanos y el equilibrio del ecosistema. Sin embargo, es primordial que las acciones que se tomen dentro de este campo de la genética sean debatidas por un selecto grupo de personas conformado por especialistas de distintas áreas del conocimiento, con el propósito de llevar a cabo investigaciones dentro de los márgenes de la ética establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

ChileBIO. (2015). Beneficios de los cultivos transgénicos [Brochure]. Santiago de Chile: Author. http://www.chilebio.cl/wp-content/uploads/2015/09/triptico1.pdf

ScienceDirect. (2013). *Retraction notice to "Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize" [Food Chem. Toxicol. 50 (2012) 4221–4231]*. Retrieved April 03, 2016, from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S0278691513008090

Ecoosfera (2013). Retiran el artículo que afirma que ratas desarrollan tumores por comer maíz de Monsanto. Retrieved April 03, 2016, from http://www.ecoosfera.com/2013/12/retiran-el-articulo-cientifico-donde-afirman-que-las-ratas-de-laboratorio-desarrollan-tumores-por-comer-maiz-de-monsanto/

Organismo genéticamente modificado. (n.d.). In *Wikipedia*. Retrieved April 03, 2016, from https://es.wikipedia.org/wiki/Organismo_gen%C3%A9ticamente_modificado

Lee R. Morisy, MD, Chair. (2012). Labeling of Bioengineered Foods (Resolutions 508 and 509-A-11) (Rep. No. 2-A-12). Retrieved April 03, 2016, from http://factsaboutgmos.org/sites/default/ files/AMA%20Report.pdf

Noticias RCN. (2016). Sequía y heladas han afectado el 60% de los cultivos de papa en Boyacá. Retrieved April 03, 2016, from http://www.noticiasrcn.com/nacional-regiones-centro/sequia-y-heladas-han-afectado-el-60-los-cultivos-papa-boyaca

Salcedo, J. (2016). Sequía destruye casi el 60% de producción en zonas altas de Cusco. *La República*. Retrieved April 03, 2016, from http://larepublica.pe/impresa/sociedad/739587-sequia-destruye-casi-el-60-de-produccion-en-zonas-altas-de-cusco

NASA (2015). NASA, NOAA Find 2014 Warmest Year in Modern Record. Retrieved April 03, 2016, from http://www.nasa.gov/press/2015/january/nasa-determines-2014-warmest-year-in-modern-record

Smink, V. (2012). Argentina crea semilla más resistente a la sequía. *BBC Mundo*. Retrieved April 3, 2016, from http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/03/120309_argentina_semilla_transgenica_sequia_ vs.s html

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt). (2015). La soja resistente a la sequía y la papa resistente a virus ya pueden ser comercializadas. Retrieved April 03, 2016, from http://www.mincyt.gob.ar/noticias/la-soja-resistente-a-la-sequia-y-la-papa-resistente-a-virus-ya-pueden-ser-comercializadas-11532

BBC Mundo. (2012) ¿Cuántos habitantes tendrá el planeta en 2050? ¿Y en 2300? *BBC Mundo*. Retrieved April 03, 2016, from http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/10/121014_poblacion_futuro_ habitantes_dp

Vegetarianismo. (n.d.). In *Wikipedia*. Retrieved April 03, 2016, from https://es.wikipedia.org/wiki/Vegetarianismo

BBC Mundo. (2013). El salmón genéticamente modificado que podría acabar en su plato. *BBC Mundo*. Retrieved April 03, 2016, from http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/05/130529_ciencia_super_ salmon_polemica_ig

U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2015). AquAdvantage Salmon Fact Sheet. Retrieved April 03, 2016, from http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/DevelopmentApprovalProcess/GeneticEngineering/GeneticalyEngineeredAnimals/ucm473238.htm

AquaBounty Technologies. (2013). Aquabounty cleared to produce salmon eggs in Canada for commercial purposes. Retrieved April 03, 2016, https://web.archive.org/web/20140412025311/http://www.aquabounty.com/documents/press/2013/20131125.pdf

U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2015). FDA Has Determined That the AquAdvantage Salmon is as Safe to Eat as Non-GE Salmon. Retrieved April 03, 2016, from http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm472487.htm

El Tiempo. (2016). La comida que se bota serviría para alimentar a 8 millones de personas. *El Tiempo*. Retrieved April 03, 2016, from http://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/la-comida-que-se-bota-serviraa-para-alimentar-a-8-millones-de-personas/16548541

Notimex. (2015). Se pierden entre 20 y 40% de rendimientos en cultivos por plagas: FAO. Retrieved April 03, 2016, from http://www.noticiasmvs.com/#!/noticias/se-pierden-entre-20-y-40-de-rendimientos-en-cultivos-por-plagas-fao-463

ABC. (2012). Un español confirma la relación directa entre los pesticidas y el Parkinson. *ABC*. Retrieved April 03, 2016, from http://www.abc.es/sociedad/20121130/abci-espanol-pesticipas-parkinson-201211301652.html

Spady, T. (2014). Pope Blesses Golden Rice. *ASPB News, 41,* 11. Retrieved April 03, 2016, from http://newsletter.aspb.org/2014/janfeb14.pdf